

راه حل و ایده کلی :

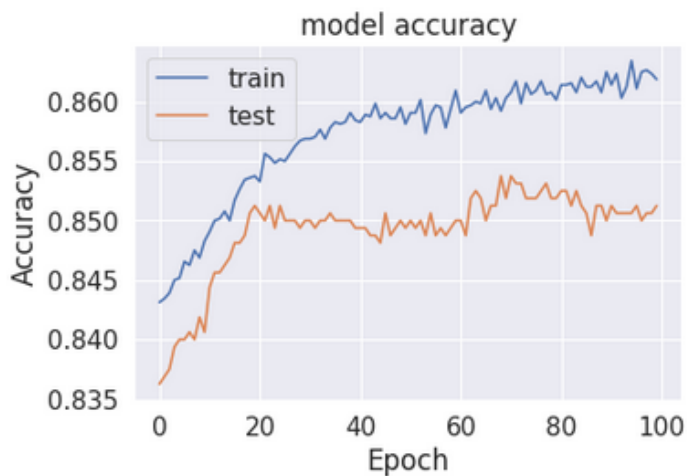
هدف مشخص کردن ماندن یا نماندن یک مشتری طی شش ماه آینده در بانک است به این صورت که با بخشی از دیتای موجود شبکه عصبی را آموزش می‌دهیم و از مابقی دیتا استفاده کرده که درستی مدل ما از خروجی مشخص شود.

راه حل ایجاد یک شبکه عصبی با تعدادی لایه و نورون است که بتواند بصورت هوشمندانه روی دیتا آموزش ببیند و خروجی مناسب را برای دیتای مشتریان مورد بررسی بدهد.

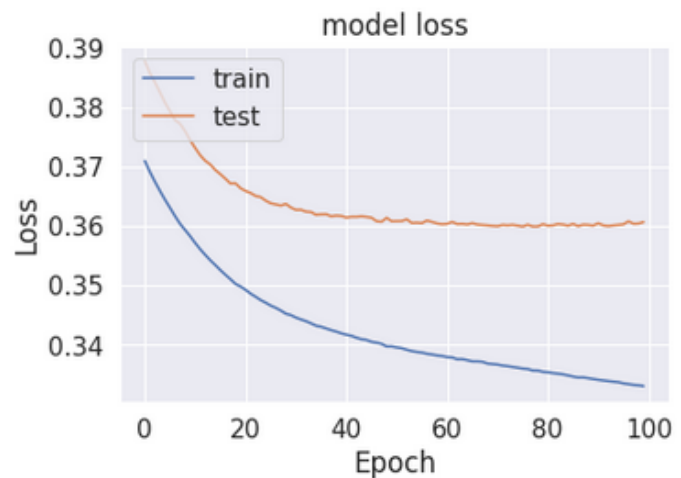
ارزیابی نتایج :

• بررسی تغییرات تعداد ایپاک و اندازه بچ

نمودار ۱ و ۲ طی ۱۰۰ ایپاک و با اندازه بچ ۵۰ ایجاد شده اند.

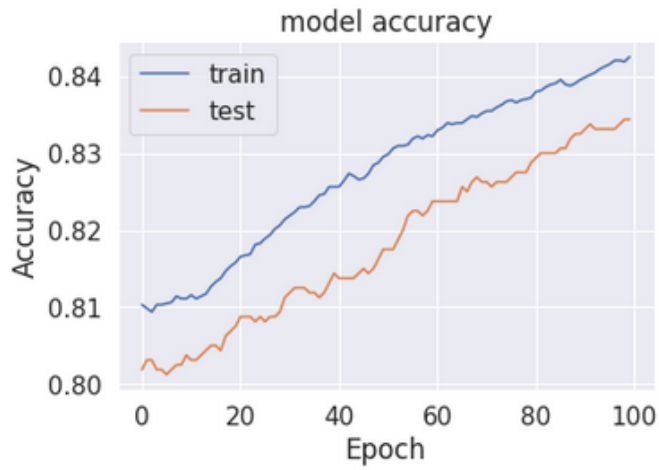


نمودار ۱

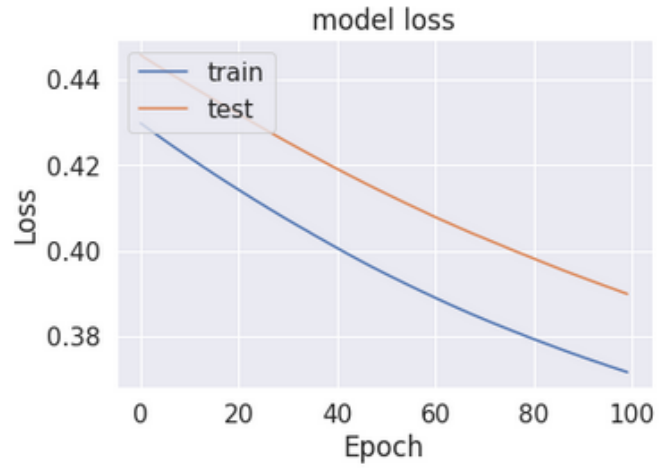


نمودار ۲

نمودار ۳ و ۴ طی ۱۰۰ ایپاک و با اندازه بچ ۲۵۶ ایجاد شده اند.

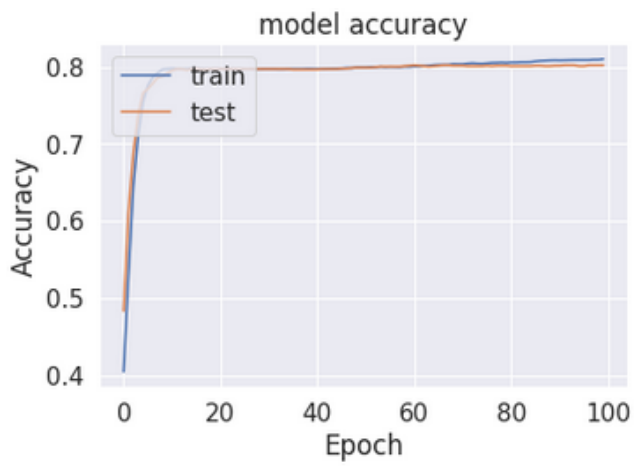


نمودار ۳

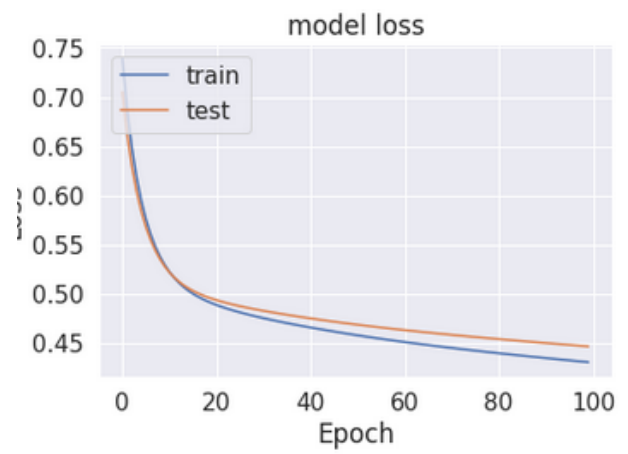


نمودار ۴

نمودار ۵ و ۶ طی ۱۰۰ ایپاک و با اندازه بچ ۵۰۰ ایجاد شده اند.



نمودار ۵

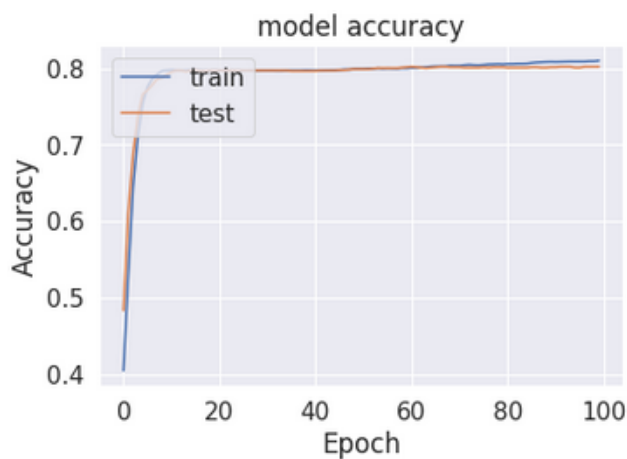


نمودار ۶

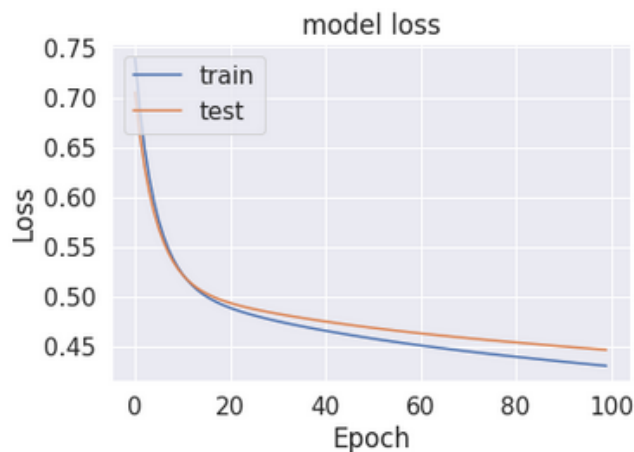
نتیجه حاصل از بررسی . مقایسه نمودار های ۱ تا ۶ :

اندازه بچ دقت برآورد گرادیان خطا را هنگام آموزش شبکه های عصبی کنترل می کند. بچ ، استوکستیک و مینی بچ گرادیان سه عنصر اصلی الگوریتم یادگیری هستند. بین اندازه بچ و دقت فرایند یادگیری ارتباط به این شکل است که تعداد بیشتر دیتا در هر بچ موجب دقت بیشتر میشود.

نمودار ۷ و ۸ با ۱۰۰ اپیاک و اندازه بچ ۵۰۰ ایجاد شده اند.

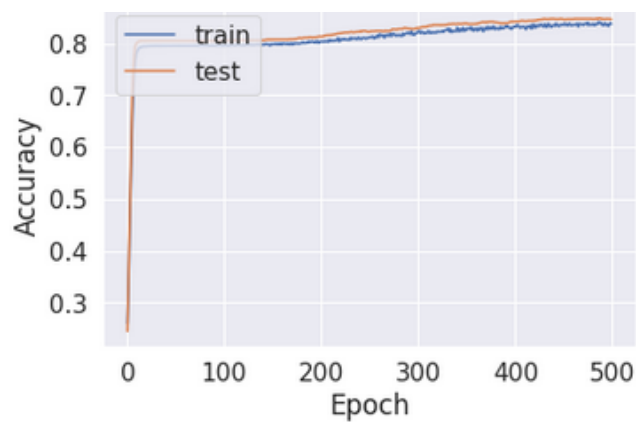


نمودار ۷

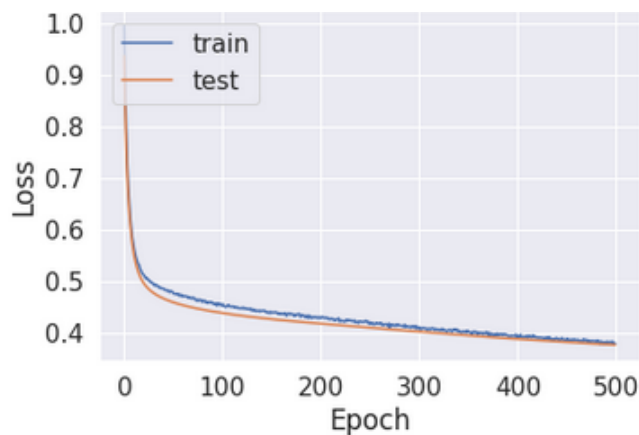


نمودار ۸

نمودار ۹ و ۱۰ طی ۵۰۰ اپیاک و با اندازه بچ ۵۰۰ ایجاد شده اند.

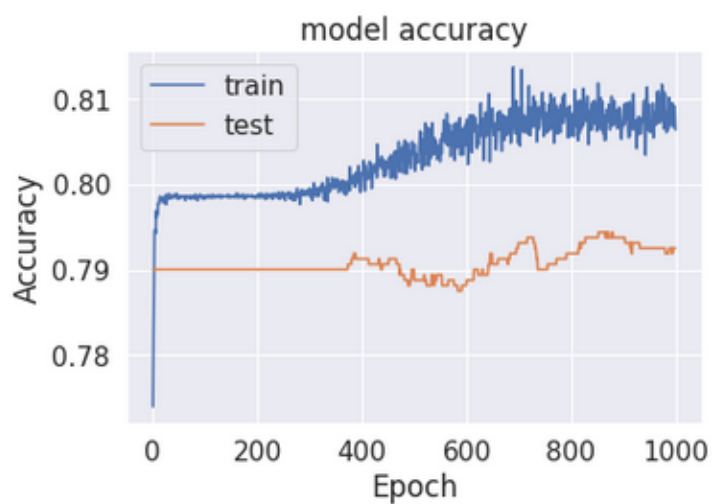


نمودار ۹

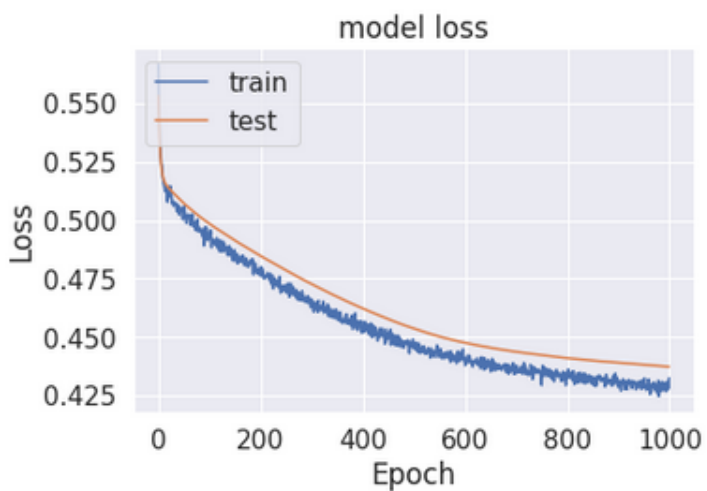


نمودار ۱۰

نمودار ۱۱ و ۱۲ طی ۱۰۰۰ ایپاک و اندازه بچ ۵۰۰ ایجاد شده اند.



نمودار ۱۱

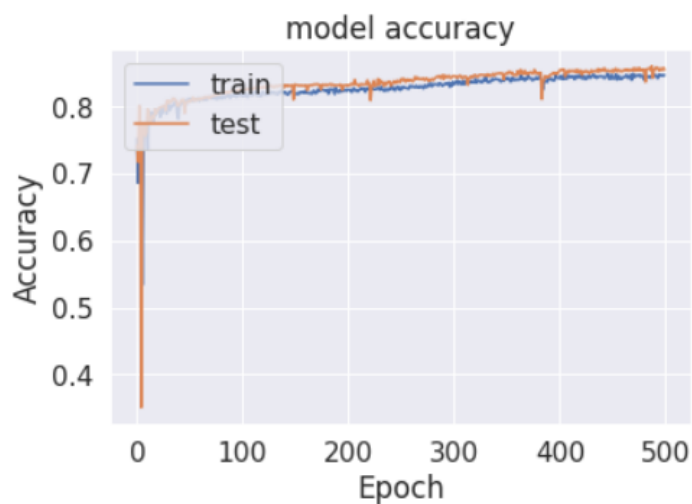


نمودار ۱۲

نتیجه حاصل از بررسی . مقایسه نمودار های ۷ تا ۱۲ :

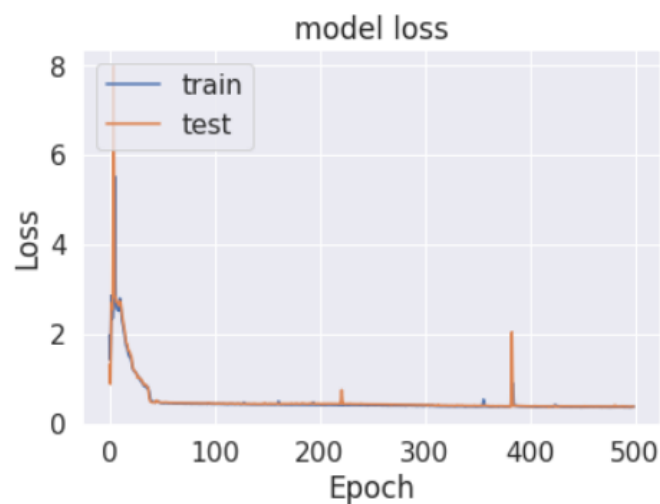
برای انتخاب تعداد ایپاک بهینه باید حد وسط را مد نظر قرار دهیم به این شکل که با افزایش تعداد ایپاک تا حد بهینه میزان اکيورسی هم افزایش پیدا میکند اما اگر بیش از حد افزایش پیدا کند بجای آنکه مدل روی دیتا لرن شود مموریزیشن دیتا اتفاق بیوفتد که منجر به overfitting میشود.

. بررسی تغییرات حاصل از استفاده از اکتیویشن فانکشن های مختلف :

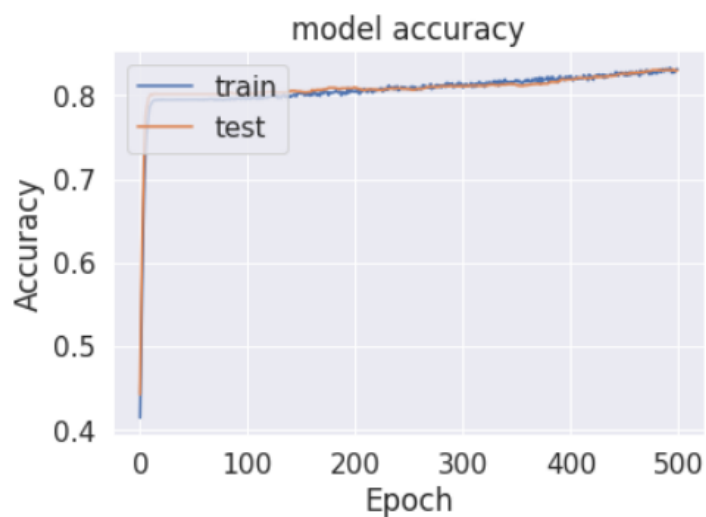


نمودار ۱۳

Relu , Relu , Relu

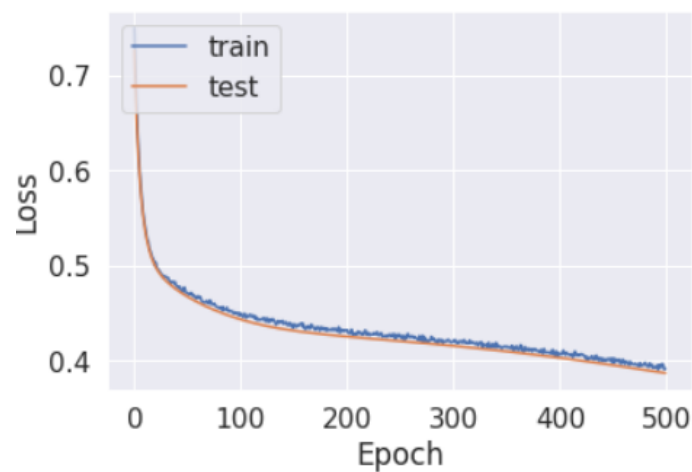


نمودار ۱۴

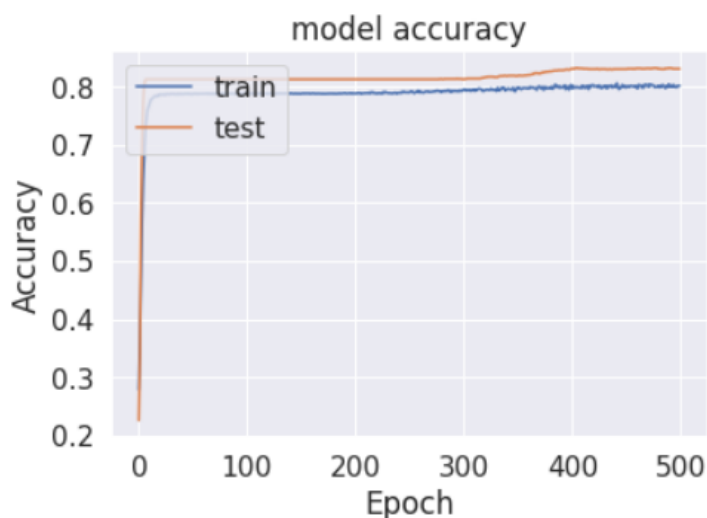


نمودار ۱۵

Relu , Sigmoid , Sigmoid

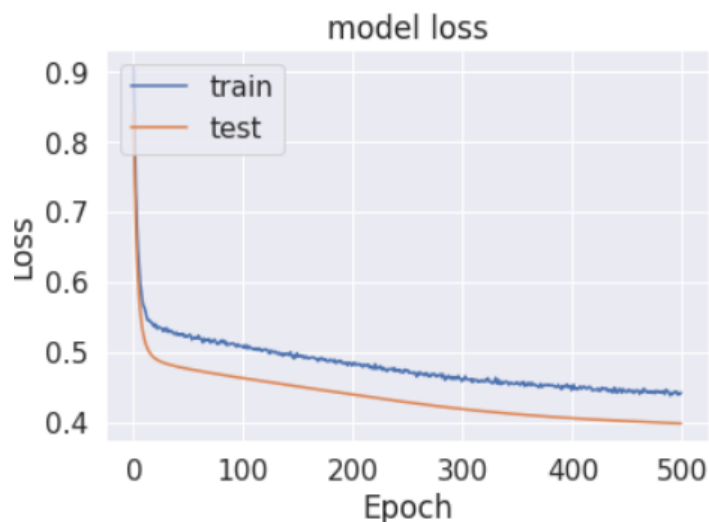


نمودار ۱۶



نمودار ۱۷

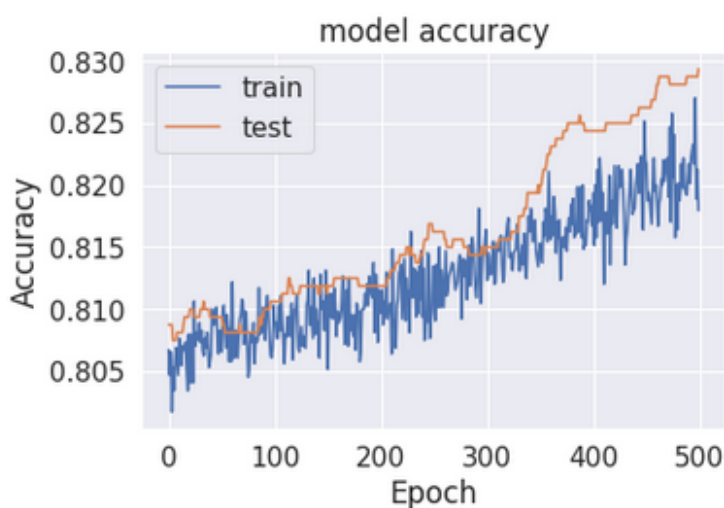
Relu , Relu , Sigmoid



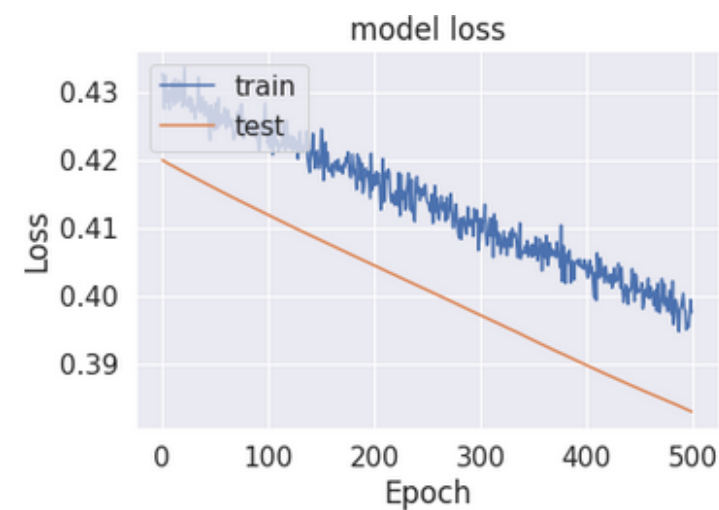
نمودار ۱۸

با توجه به نمودار های ۱۳ تا ۱۸ که هر کدام نمودار loss و Accuracy توابع فعال سازی لایه های مختلف را نشان می دهند (هر کدام از این نمودارها طی چندبار لرن شدن شبکه به وجود آمده اند) ما به این نتیجه رسیدیم که استفاده از تابع فعال سازی relu برای لایه هیدن اول و استفاده از sigmoid برای لایه هیدن دوم و لایه خروجی نتیجه بهتری را حاصل میکند.

■ بررسی تغییرات حاصل از استفاده از اوپتیماایزهای مختلف :

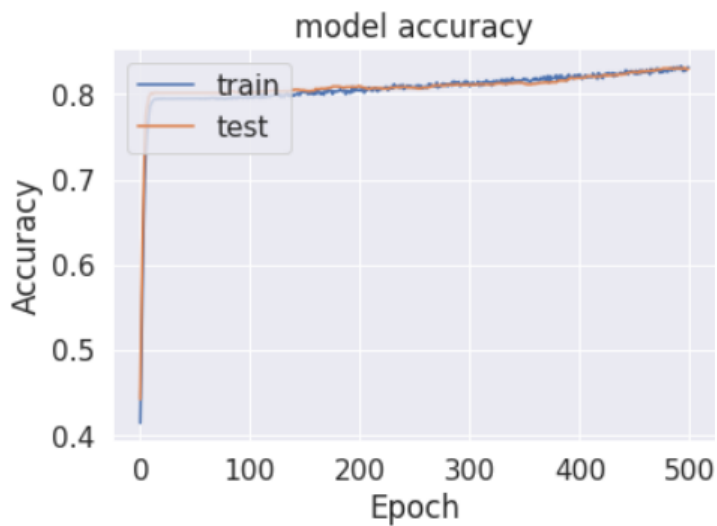


نمودار ۱۹

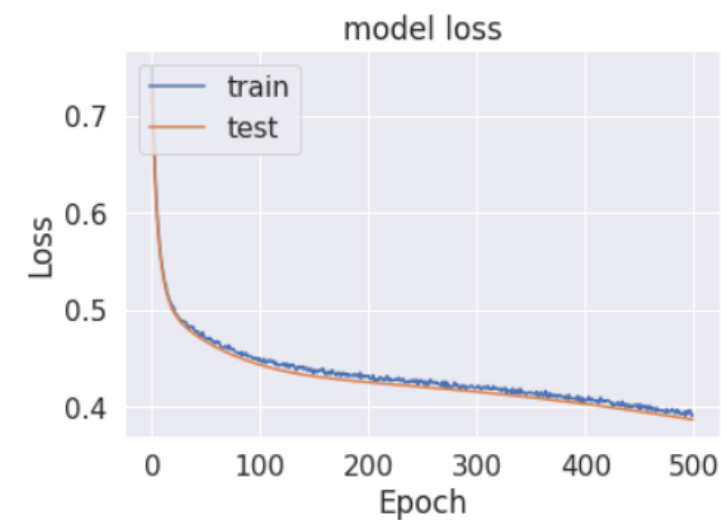


Adam

نمودار ۲۰



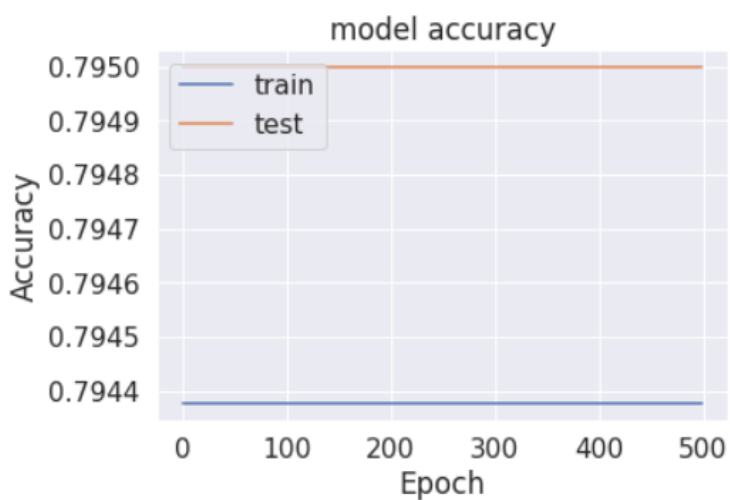
نمودار ۲۱



SGD

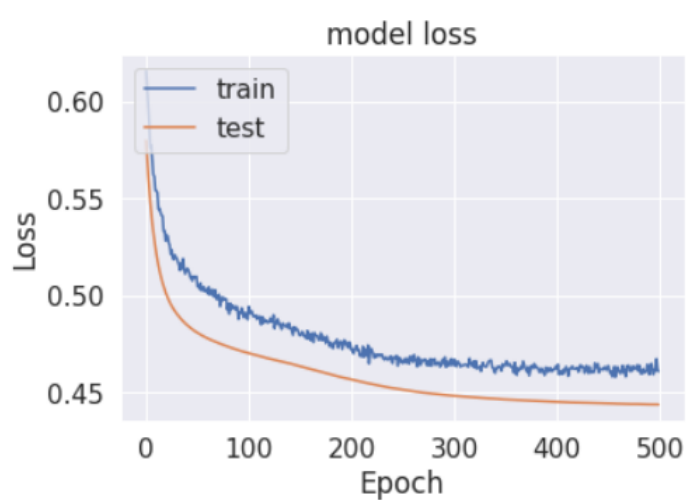
نمودار ۲۲

■ بررسی تغییرات حاصل از تغییر تعداد نورون های لایه های هیدن :

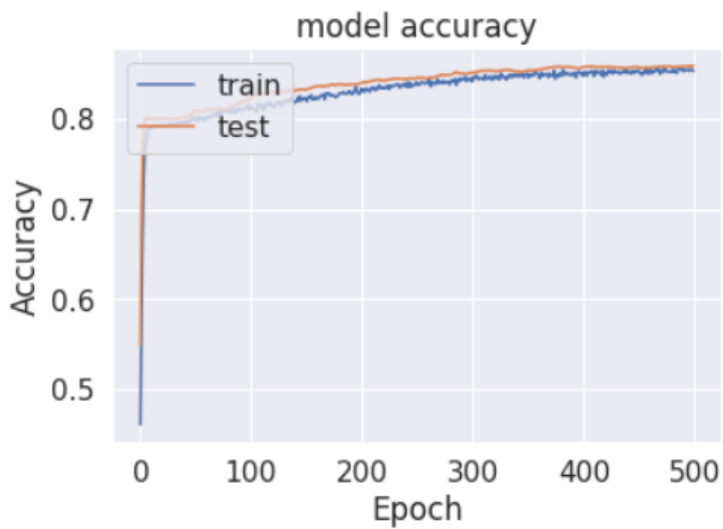


نمودار ۲۳

1 neuron per each layer

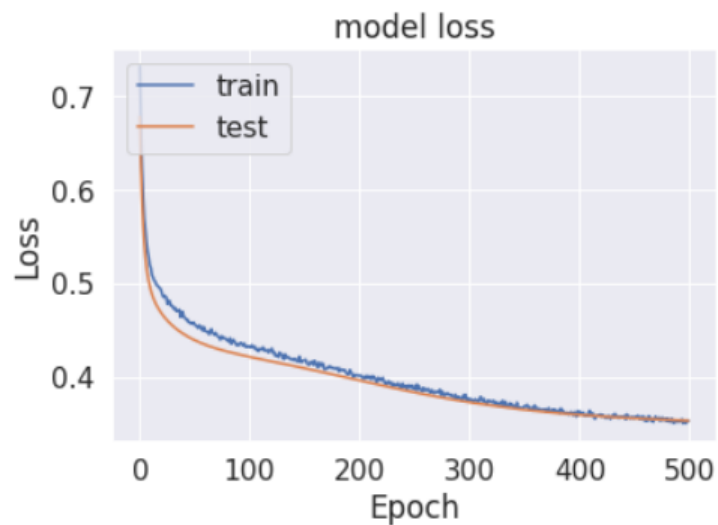


نمودار ۲۴

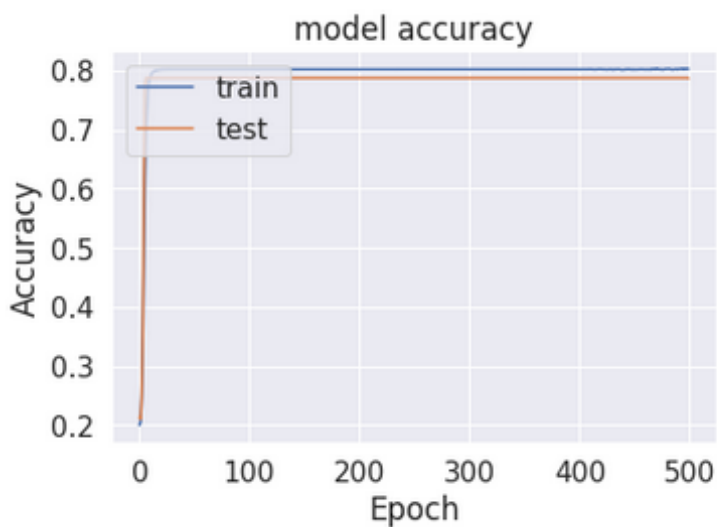


نمودار ۲۵

40 neuron per each layer

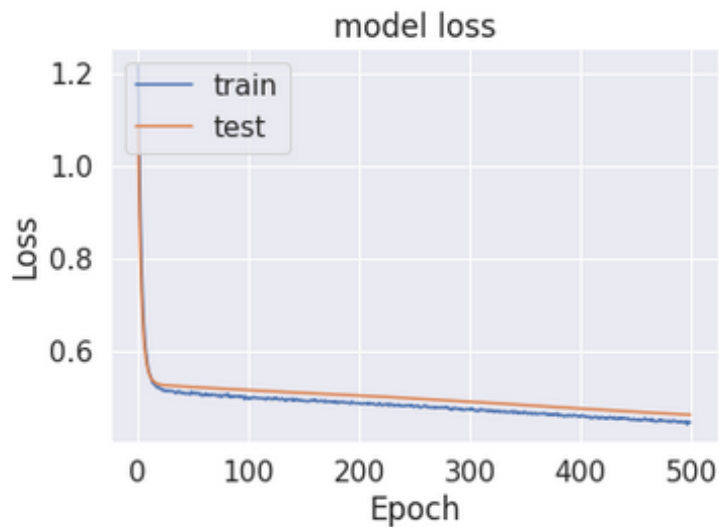


نمودار ۲۶



نمودار ۲۷

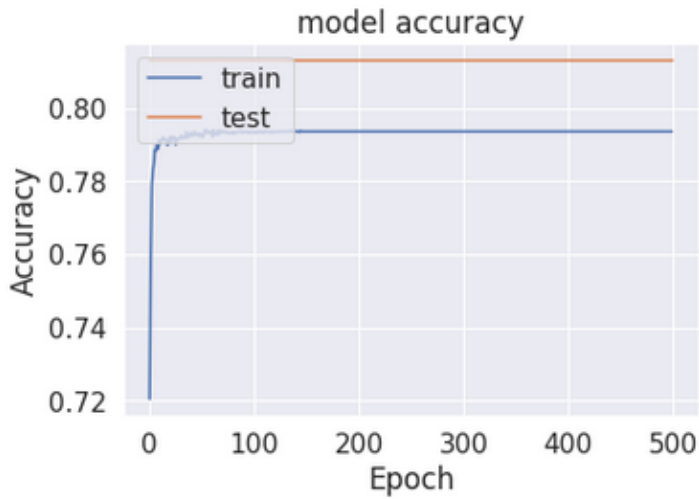
16 neuron per each layer



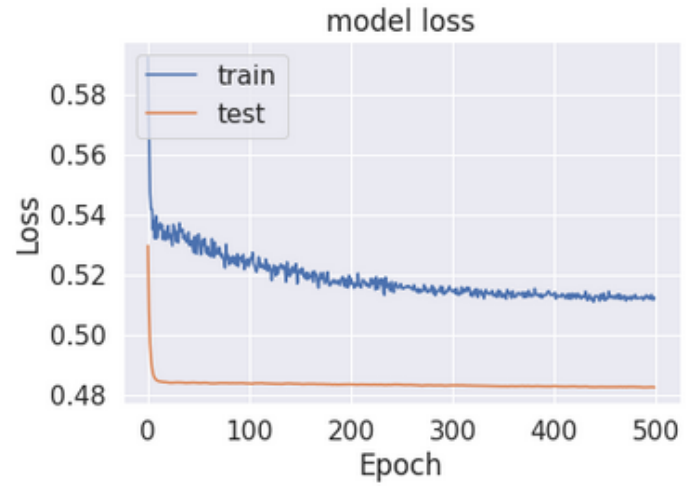
نمودار ۲۸

اگر تعداد نورون ها بیش از حد شود باعث پیچیده تر شدن مدل نسبت به مسئله میشود که این موضوع منجر به overfitting میشود .
از طرفی اگر تعداد نورون ها کم باشند باعث میشود که مدل اصلا لرن نشود.

■ بررسی تاثیر اعمال تغییرات روی وزن :



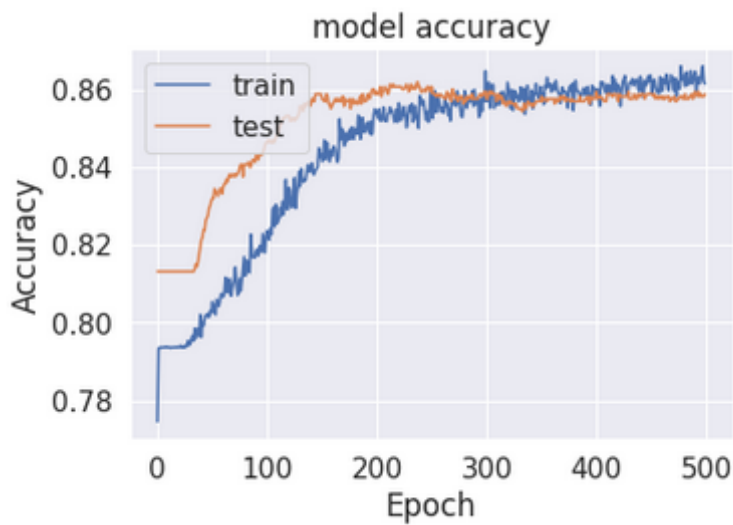
نمودار ۲۹



نمودار ۳۰

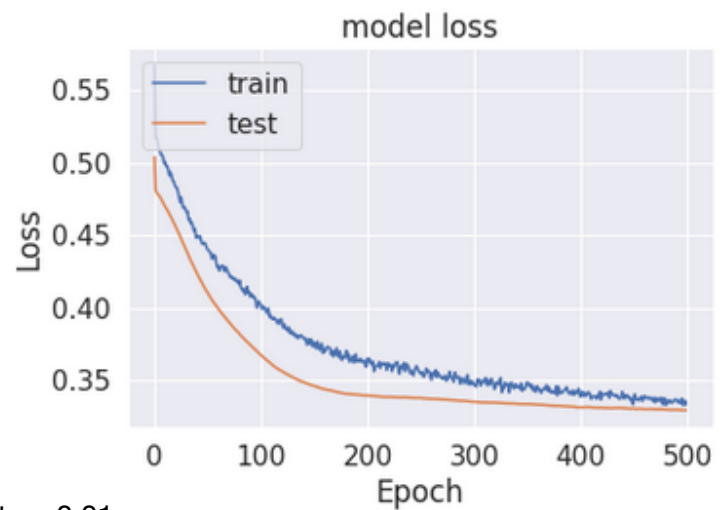
در این دو نمودار به وزن ها ۰.۵ اضافه شده است. (تغییر وزن ها بصورت دستی بهتر است انجام نشود)

■ بررسی تاثیر تغییر مقدار اتا :

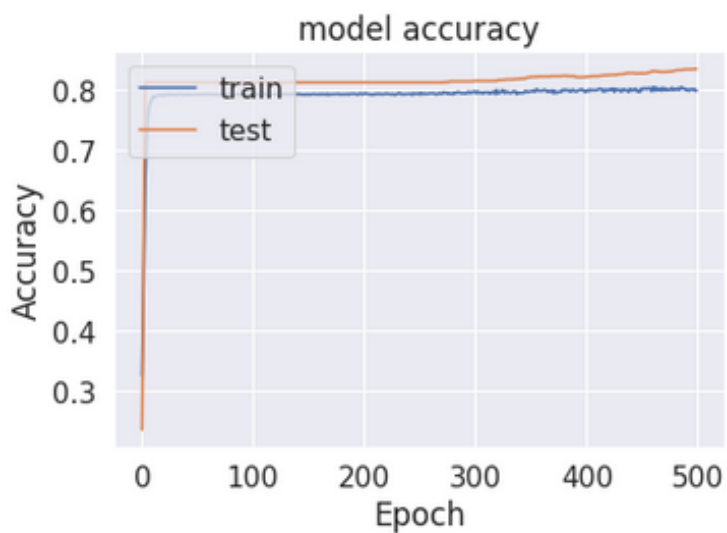


نمودار ۳۱

$\text{Eta} = 0.01$

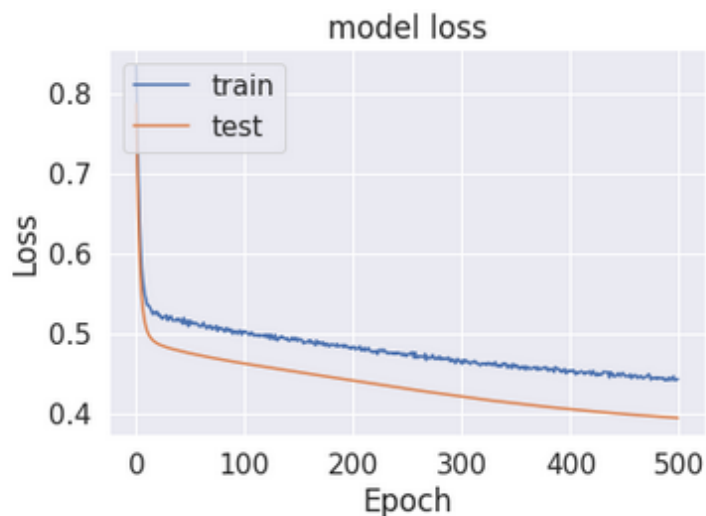


نمودار ۳۲

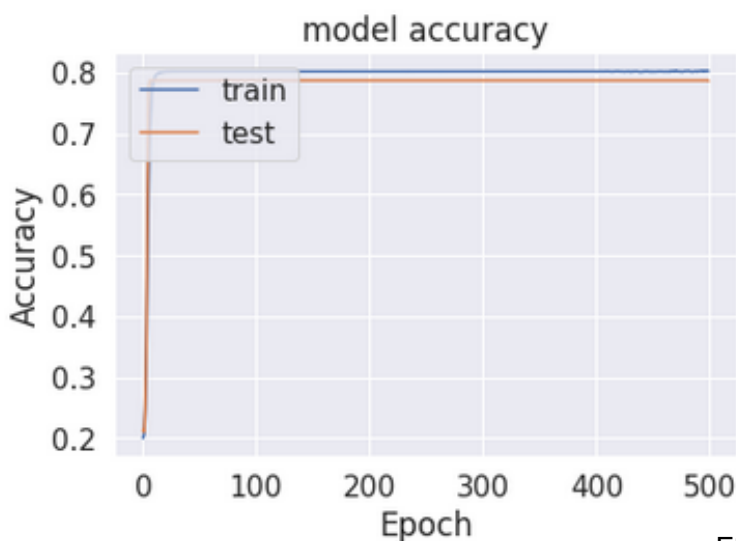


نمودار ۳۳

Eta = 0.001

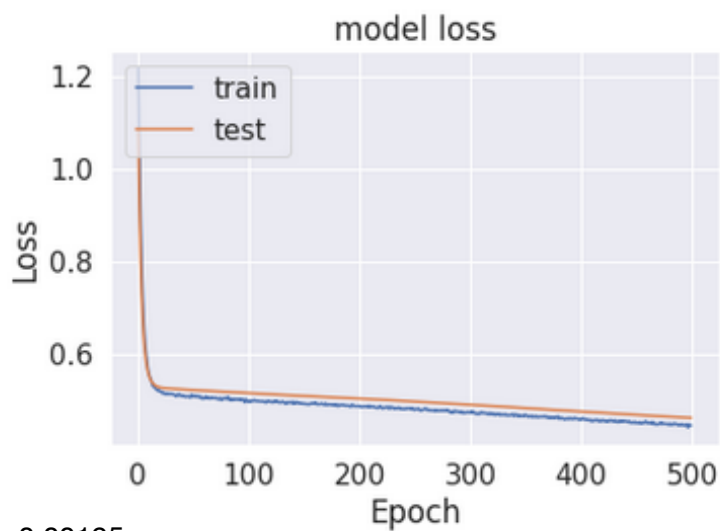


نمودار ۳۴



نمودار ۳۵

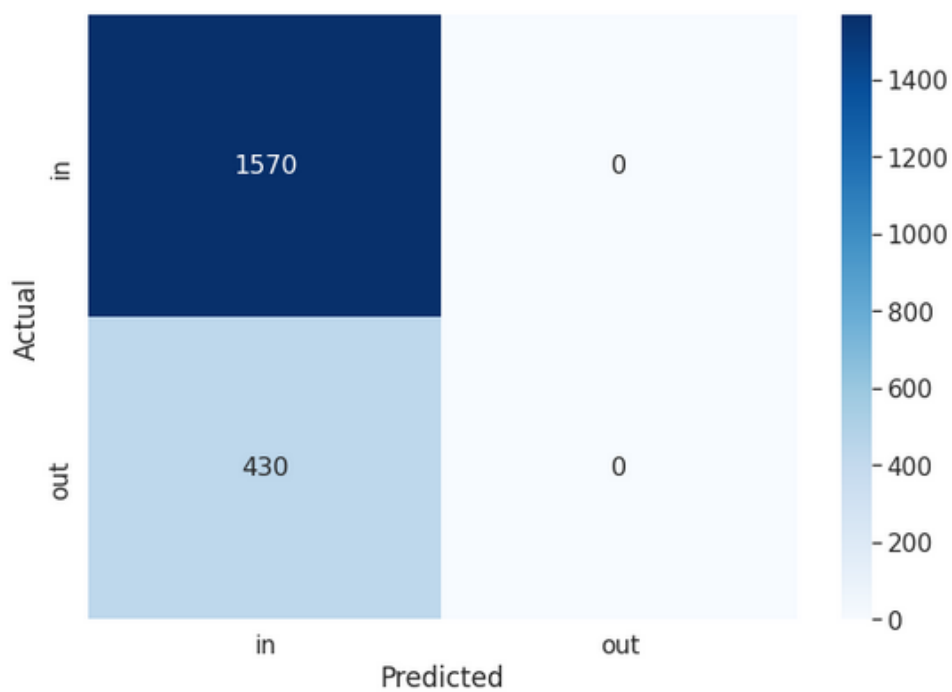
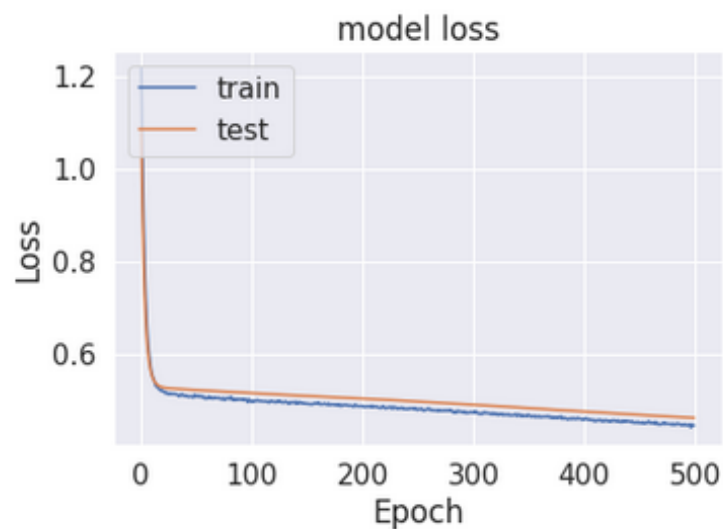
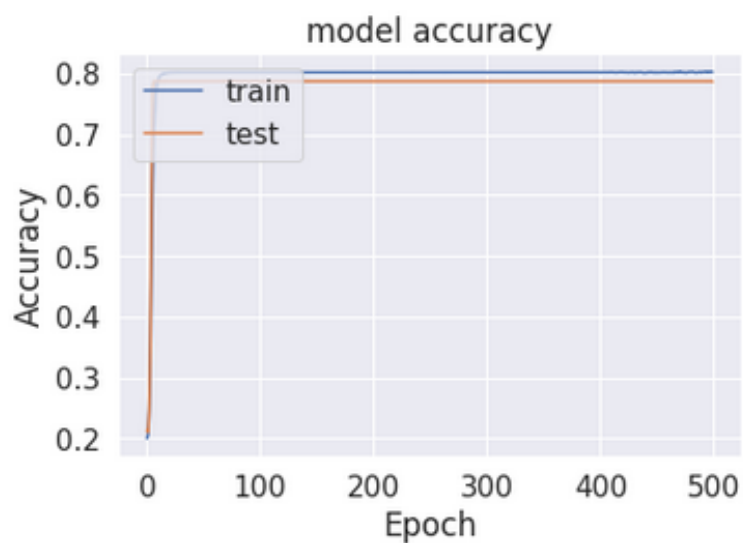
Eta = 0.00195



نمودار ۳۶

طی نمودارهای حاصل از تغییر لرنینگ ریت مشخص شد که اگر اتا را ۰.۰۰۱۹۵ قرار دهیم مدل دقت بیشتری دارد. (اگر که مقدار تابع لاس زیاد باشد و سرعت کم شدنش کم باشد میتواند به این معنا باشد که اتای ما مقدار کوچکی دارد)

▪ خروجی مدل با مقادیر مناسبی که بدست آمدند:



Confusion Matrix

نتیجه گیری کلی :

در این گزارش یک مدل یادگیری ماشین ایجاد شد که قادر است ماندن یا نماندن مشتری در بانک را با دقت ۷۸.۷ درصد پیش بینی کند. استفاده از این مدل برای حفظ مشتریان و پیش بینی نرخ خروج مشتریان بسیار کارآمد بوده به این شکل که با بهره گیری از این مدل میتوان میزان رضایت مشتری های بانک را تشخیص داد و خدمات بهتری را ارائه کرد.